

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-295629
 (43)Date of publication of application : 26.10.2001

(51)Int.Cl.

F01N 3/02
 B01D 46/30
 B01D 46/42
 F02D 41/04
 F02D 41/06

(21)Application number : 2000-114070

(71)Applicant : KAWAMURA HIDEO

(22)Date of filing : 14.04.2000

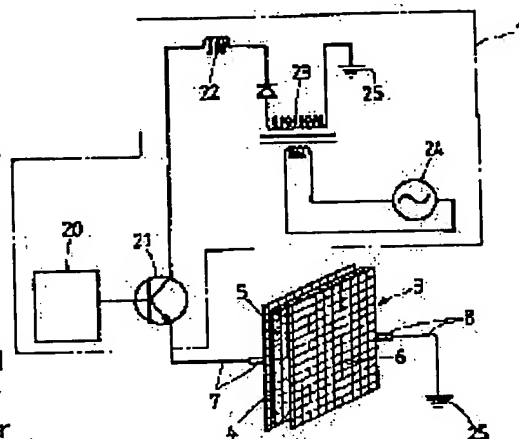
(72)Inventor : KAWAMURA HIDEO

(54) DPF DEVICE FOR CAUSING REACTION AND DISAPPEARANCE OF PARTICULATE MATTER BY MEANS OF PLASMA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a DPF(diesel particulate filter) device for causing particulate matters collected by a filter to react and disappear by utilizing plasma energy, so that the filter is regenerated.

SOLUTION: In this DPF device, an upstream screen 4 located on the upstream side and downstream screen 6 located on the downstream side are insulated electrically from a filter body 5 forming the filter 3. Particulate matters collected by the filter 3 are caused to react and disappear, by plasma energy in order for the filter 3 to regenerate. A plasma generator 1 generates plasma, by increasing voltage of power from a generator with a transformer 23, rectifying the power with a rectifying coil 22, performing on/off operation of signals transmitted by a high-frequency oscillator 20 through a power transistor of an interrupter 21 to generate alternate power, and then intermittently applying high-frequency direct current on both screens 4, 6 at a high voltage.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-295629

(P2001-295629A)

(43) 公開日 平成13年10月26日 (2001. 10. 26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)
F 0 1 N 3/02	3 2 1	F 0 1 N 3/02	3 2 1 E 3 G 0 9 0
B 0 1 D 46/30		B 0 1 D 46/30	B 3 G 3 0 1
46/42		46/42	B 4 D 0 5 8
F 0 2 D 41/04	3 8 5	F 0 2 D 41/04	3 8 5 E
41/06	3 8 5	41/06	3 8 5 Z
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-114070(P2000-114070)

(22) 出願日 平成12年4月14日 (2000. 4. 14)

(71) 出願人 598150950

河村 英男

神奈川県高座郡寒川町岡田 8-13-5

(72) 発明者 河村 英男

神奈川県高座郡寒川町岡田 8-13-5

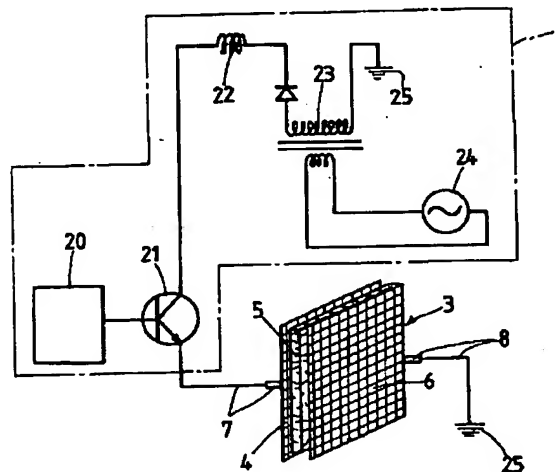
Fターム(参考) 3G090 AA02 BA01 CA01 DA04 DA14
DA18 DA20 DB01 DB02 EA04
3G301 HA02 JA24 JA25 KA01 KA05
KA08 MA18 PA17Z PD14Z
PE01Z PE08Z
4D058 JA10 JA51 JA60 JB06 JB32
KA16 KA18 KA23 MA42 NA04
SA08 UA01

(54) 【発明の名称】 プラズマでバティキュレート物質を反応消滅させるDPF装置

(57) 【要約】

【課題】 このDPF装置は、フィルタで捕集されたバティキュレート物質をプラズマエネルギーを利用して反応消滅させ、フィルタを再生する。

【解決手段】 このDPF装置は、フィルタ3を構成するフィルタ本体5に対して上流側に接した上流側金網4と下流側に接した下流側金網6とを電気絶縁する。フィルタ3に捕集されたバティキュレート物質をプラズマエネルギーで反応消滅させてフィルタ3を再生する。プラズマ発生装置1は、発電機からの電力をトランス23で高電圧にして整流コイル22で整流し、高周波発振器20からの発信信号を断続器21のパワートランジスタを通じてオン・オフ作動し、交番電力を発生させ、両金網4、6に高周波の直流電流を高電圧で断続的に印加してプラズマを発生させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンからの排気ガスが排出される排気管に組み込まれたケーシング、前記ケーシング内に配置された前記排気ガスに含まれるバティキュレート物質を捕集するセラミックス製フィルタ、前記フィルタの両面にそれぞれ配置された電的に互いに絶縁された上流側電極と下流側電極、及び前記上流側電極と前記下流側電極との間に高周波の断続電流を高電圧で断続的に印加して前記上流側電極と前記下流側電極との間にプラズマを発生させるプラズマ発生装置を具備し、前記プラズマによって前記フィルタに捕集された前記バティキュレート物質を反応消滅させることから成る排気ガス浄化装置。

【請求項2】 前記フィルタ本体は、非導電性のセラミックス繊維材をランダムに積層した積層構造に形成されていることを特徴とする請求項1に記載のDPF装置。

【請求項3】 前記電極を構成する金属部材は、セラミックスコーティングやハウロウ処理によって絶縁的に被覆され、前記フィルタに捕集された前記バティキュレート物質で通電状態になるのを防止していることを特徴とする請求項1に記載のDPF装置。

【請求項4】 前記電極を構成する金属部材は、金網又は金属多孔板から形成されていることを特徴とする請求項1に記載のDPF装置。

【請求項5】 前記金網は、縦線と横線とが交差して積層され、前記縦線と前記横線との間で電圧差が発生しないように、前記縦線と前記横線との交差部の一部で交互に接続されていることを特徴とする請求項4に記載のDPF装置。

【請求項6】 前記フィルタ本体は、積層された繊維フィルタを巻状に折り曲げて全体として環状フィルタに形成され、前記排気ガスが前記環状フィルタの外周側から内周側へ送り込まれることを特徴とする請求項1に記載のDPF装置。

【請求項7】 前記プラズマ発生装置によって前記上流側電極と前記下流側電極とに印加する高周波で高電圧を発生させる電源は、前記エンジンに設けられた発電機で発電された電力が使用されることを特徴とする請求項1に記載のDPF装置。

【請求項8】 前記プラズマ発生装置は、交流発電機からの電圧をトランスで昇圧し、昇圧された高電圧を整流コイルで整流し、整流された高電圧を高周波発振器からの高周波信号により断続器をオン・オフ制御して交番状の高周波高電圧を発生させ、前記高周波高電圧を前記上流側電極と前記下流側電極との間に印加してプラズマを発生させることを特徴とする請求項1に記載のDPF装置。

【請求項9】 前記エンジンの燃料噴射タイミングを遅らせてNO_xの発生を抑制させると共に、HCの発生を増加させ、前記電極間で発生する前記プラズマ中でNO

xとHCとを反応させ、NO_xの発生を削減することを特徴とする請求項1に記載のDPF装置。

【請求項10】 前記プラズマ発生装置は、エンジン負荷が部分負荷時及び始動直後の冷却水温度が低い時に、前記電極に印加してプラズマを発生させ、プラズマエネルギーによってバティキュレート物質の反応消滅を促進し、NO_xとHCとの反応を促進させることを特徴とする請求項1に記載のDPF装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ディーゼルエンジンから排出される排気ガス中のバティキュレートを捕集してプラズマを利用してバティキュレート物質を反応消滅させるディーゼルバティキュレートフィルタ装置即ちDPF装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、エンジンの排気ガスを処理する排気ガス処理装置は、排気管に配設したフィルタの面積を大きく形成すると共にフィルタに対して加熱コイルを取り付け、排気ガスに含まれるカーボン等のバティキュレート物質をフィルタの前面部に堆積させて捕集し、次いでフィルタに堆積したカーボンを加熱コイルを通電して加熱してカーボンを加熱燃焼させて焼却し、フィルタを再生している。

【0003】例えば、実開平1-144427号公報に開示されたディーゼルバティキュレートフィルタ装置は、排気ガスをフィルタ本体に通し、該フィルタ本体で排気ガス中のカーボン、スモーク等のバティキュレートを捕集し、フィルタ本体にバティキュレートが堆積して目詰まりした場合に、フィルタ本体に排気ガスを流すのを遮断し、別のフィルタ本体に排気ガスを流すように切り換え、目詰まりしたフィルタ本体の下流側から空気を送り込み、フィルタ本体を加熱して目詰まりしているバティキュレートを焼却するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ディーゼルエンジンから排出される排気ガス中には、カーボン、スモーク、HC、SO_x等のバティキュレート物質即ちSPMが含まれているが、SPMは、カーボンと炭化水素の合成物であり、その大きさは、極めて大きい粒子から小さいもの、具体的には、40μm～0.1μmの粒径の範囲であり、20μm程度のもが多く、これらのサイズのもの排気ガス中に分散している。特に、SPMのサイズ中で、2.5μm以下の小さい粒径のものが、環境上、喘息等人体に悪影響を与えるということで問題とされている。

【0005】しかしながら、ディーゼルバティキュレートフィルタ装置即ちDPF装置で微粒子のSPMを捕集する場合に、微粒子が繊維フィルタの繊維間の交差空間を通り抜けて排出される恐れがあり、これらのフィルタ

によって微粒子を捕集することが極めて困難である。そこで、これらの粒子径の小さなSPMを捕集することが、大気汚染を防止する上からも大きな課題になっている。

【0006】また、DPF装置で捕集されたSPMは、酸素が存在して約600℃以上に加熱されると、酸素と反応して容易に燃焼して焼却させることができる。そこで、DPF装置には、フィルタ本体で捕集されたSPMを加熱焼却してフィルタ本体を再生できる機能を有する必要がある。そこで、フィルタ本体を再生するため、フィルタ本体に排気ガスを流しながら金網に通電し、SPMの燃焼状態に温度を昇温することが考えられる。また、フィルタをセラミックス繊維で作製した場合には、SPMが繊維間に堆積される。セラミック繊維がランダムに積層されたフィルタ用繊維間に堆積したSPMは三次元的に堆積しているので、SPM間に隙間が形成され易く、SPM間をぬって排気ガスが通過し易く、排気ガスに含まれている空気によってSPMが着火燃焼することになる。

【0007】ところで、プラズマは、放電電流であり、気体間を自由に運動する正、負の荷電粒子群によってできる現象である。そこで、DPF装置を、通電性のないセラミックス繊維を積層したフィルタ本体とその両側に金網製の保持材とで構成し、全体として襷状に折り曲げた筒体構造に形成し、更に、フィルタ本体の両側の金網を電極に構成し、金網に高周波で高電圧を負荷すると、両電極間にプラズマを発生させることができることになる。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明の目的は、上記の問題を解決することであり、フィルタを構成するセラミック繊維等の材料から構成したフィルタ本体をその両側から金網、多孔金属板等からなる金属部材で挟持し、フィルタ本体の両側の金属部材を電極に構成し、電極間に高周波、高電圧を負荷させてプラズマを発生させ、プラズマエネルギーを利用してフィルタに捕集されている微粒子等のバティキュレート物質即ちSPMを反応消滅させるディーゼルバティキュレートフィルタ装置即ちDPF装置を提供することである。

【0009】この発明は、エンジンからの排気ガスが排出される排気管に組み込まれたケーシング、前記ケーシング内に配置された前記排気ガスに含まれるバティキュレート物質を捕集するセラミックス製フィルタ、前記フィルタの両面にそれぞれ配置された電氣的に互いに絶縁された上流側電極と下流側電極、及び前記上流側電極と前記下流側電極との間に高周波の断続電流を高電圧で断続的に印加して前記上流側電極と前記下流側電極との間にプラズマを発生させるプラズマ発生装置を具備し、前記プラズマによって前記フィルタに捕集された前記バティキュレート物質を反応消滅させることから成る排気ガ

ス浄化装置に関する。

【0010】前記フィルタ本体は、非導電性のセラミックス繊維材をランダムに積層した積層構造に形成されている。

【0011】前記電極を構成する金属部材は、セラミックスコーティングやホウロウ処理によって絶縁的に被覆され、前記フィルタに捕集された前記バティキュレート物質で通電状態になるのを防止している。

【0012】前記電極を構成する金属部材は、金網又は金属多孔板から形成されている。前記電極を金網で構成した場合には、前記金網は、縦線と横線とが交差して積層され、前記縦線と前記横線との間で電圧差が発生しないように、前記縦線と前記横線との交差部の一部で交互に接続されている。

【0013】前記フィルタ本体は、積層された繊維フィルタを襷状に折り曲げて全体として環状フィルタに形成され、前記排気ガスが前記環状フィルタの外周側から内周側へ送り込まれる。

【0014】前記プラズマ発生装置によって前記上流側電極と前記下流側電極とに印加する高周波で高電圧を発生させる電源は、前記エンジンに設けられた発電機で発電された電力が使用される。

【0015】前記プラズマ発生装置は、交流発電機からの電圧をトランスで昇圧し、昇圧された高電圧を整流コイルで整流し、整流された高電圧を高周波発振器からの高周波信号により断続器をオン・オフ制御して交番状の高周波高電圧を発生させ、前記高周波高電圧を前記上流側電極と前記下流側電極との間に印加してプラズマを発生させる。

【0016】このDPF装置を組み込んだエンジンは、燃料噴射タイミングを遅らせてNO_xの発生を抑制させると共に、HCの発生を増加させる制御をするものであり、このDPF装置は、前記電極間で発生する前記プラズマ中でNO_xとHCとを反応させ、NO_xの発生を削減するものである。

【0017】前記プラズマ発生装置は、エンジン負荷が部分負荷時及び始動直後の冷却水温度が低い時に、前記電極に印加してプラズマを発生させ、プラズマエネルギーによってバティキュレート物質の反応消滅を促進し、NO_xとHCとの反応を促進させ、NO_xの発生を削減するものである。

【0018】このDPF装置は、上記のように構成したので、フィルタ本体の両側の金属部材の電極間に高周波の断続高電圧を負荷させ、電極間にプラズマ状態が連続して発生させるので、フィルタに捕集された電極間に存在する微粒子のバティキュレート物質（SPM）は、プラズマエネルギーによってラジカル（フリーラジカル、遊離基）状態になり、バティキュレート物質が電子e⁻、e⁺を放出し、HCはH₂OとCO₂に変化し、CはCO₂に変化すると共に、バティキュレート物質の一部は

10

20

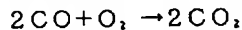
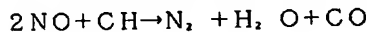
30

40

50

着火し燃焼して焼却される。

【0019】例えば、金網をヒータに構成した場合には、金網での熱が伝播し、SPM、ブラックカーボンに着火し、バティキュレート物質が燃焼するが、本発明のように、金網を電極に構成してプラズマを発生させる場合には、正負イオンの混在による振動がSPMにエネルギーを与えて反応するので、バティキュレート物質の反応開始が確実に発生する。バティキュレート物質が一旦ラジカル状態になると、排気ガス中の O_2 と反応するので、 C は酸化し、 HC も酸化する。この状態で、 C 、 H 、 C 、 NO_x が共存すると、次の反応が発生する。



上記のように、言い換えれば、 NO が還元されることになる。上記のプラズマ状態は、金網間で発生するので、金属板より電力密度が集中し、プラズマエネルギーが増加する。また、一旦着火したSPM層は隣接するSPM層に燃え移り、全てのバティキュレート物質が焼却されることになる。

【0020】プラズマ電力を高電圧化させるため、AC発電機の電圧を大きくするように、直列連続巻きたステータコイルからの電流を巻線比を75～150程度に設定すると、5～30KVAの電圧が両金網間に負荷できる。高電圧化した電力は、そのまま負荷しても良い。交流電流を一旦整流し、水晶発振子により発振されたオン・オフ信号によってパワートランジスタをオン・オフさせ、高電圧の断続した電流を作ることができる。ここで、周波数は、1MHz程度である。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明によるDPF装置の実施例を説明する。図1はこの発明によるDPF装置の一実施例を示す概略説明図、図2は図1のDPF装置に設けたプラズマ発生装置を示す概略回路図、図3はDPF装置のフィルタとプラズマ発生装置との関係を示す概略説明図、図4は図3のフィルタの符号Iの領域の拡大説明図、図5は図2のプラズマ発生装置における高周波発振器を示す回路図、及び図6は図2のプラズマ発生装置における断続器を示す回路図である。

【0022】このディーゼルバティキュレートフィルタ装置（以下、DPF装置という）は、エンジンを構成する燃焼室からの排気ガスを排出する排気管51に組み込まれ、排気ガスに含まれるバティキュレート物質（以下、SPMという）をフィルタ3で捕集し、フィルタ3に捕集されたSPMを、プラズマ発生装置1によって発生したプラズマによって排気ガス中の O_2 と反応させて消滅させると共に、SPMの一部は着火燃焼して焼却し、排気ガスを浄化する。フィルタ3は、ケーシング2の入口12側が支持バー52によって支持され、出口13側がフィルタ端部を閉鎖する中央部に通口53を備え

た遮蔽プレート17で支持されている。

【0023】フィルタ3は、排気管51に組み込まれたケーシング2内に上流側排気ガス通路14と下流側排気ガス通路15を形成するように配置されている。フィルタ3は、図3に示すように、襷状に折り曲げられた積層された繊維フィルタを全体として環状フィルタに形成され、上流側がフィルタ上流端面が遮蔽プレート16で閉鎖され、下流側が中央部に形成された下流側排気ガス通路15に通口53が整合した状態でフィルタ下流端面を遮蔽プレート17で閉鎖されている。従って、排気管51を流れる排気ガスは、入口12から支持バー52間の通口とフィルタ3の外周側の上流側排気ガス通路14を通過してフィルタ3を通過して内周側の下流側排気ガス通路15へ排出され、次いで、出口13から排気管51へ排出される。エンジンから排出される排気ガスは、フィルタ3を通過する際にフィルタ3において排気ガスに含まれるカーボン、スモーク、 HC 、 SO_x 等のSPMが捕集される。

【0024】コントローラ10は、フィルタ3に排気ガスを流す際に、フィルタ3の上流側に設けられた圧力センサ9と下流側に設けられた圧力センサ11からのSPMの捕集状態、及び回転センサ18と負荷センサ19からのエンジンの運転状態にตอบสนองして、プラズマ発生装置1によるプラズマの発生状態を調整し、SPMの反応消滅及び着火燃焼させて焼却する制御をする。

【0025】フィルタ3は、例えば、特に図4に示すように、耐熱性、耐腐食性に優れた非導電性のセラミックス繊維をランダムに積層したフェルト材に成形したフィルタ本体5と、フィルタ本体5の両側を挟み込んで固定した耐熱性に耐腐食性を有するNi、Cr等を含む金網4、6とから構成されている。フィルタ3は、図3に示すように、全体として襷付き筒形状の所定の形状に成形し、表面積が大きくなる形状に形成されている。この時、金網6と隣接する金網6とが短絡しないように、図4に示すように、金網6と隣接する金網6との間に絶縁材66が介在されている。フィルタ3は、上記の襷付き筒形状の他に、円筒形等の筒状、平板状、波状等の形状に構成することもできる。フィルタ3を構成する材料は、例えば、SiCで被覆されたSi、N、及び/又はSiC（Si-C-O、Si-Ti-C-O、Si-C）のセラミックス繊維、及び/又はカーボンやアルミナをSiCで被覆した繊維をランダムに積層した不織布で形成され、セラミックス繊維の繊維径は、例えば、5～15 μm 程度であり、長さは30～150mm程度である。また、フェルト状に積層したセラミックス繊維材は、例えば、その厚さが3～5mm程度に形成されている。

【0026】このDPF装置では、電極を構成する金属部材は、金網4、6又は金属多孔板（図示せず）から形成されている。このDPF装置は、排気ガス流れのフィ

7
 ルタ本体5の上流側面に接して電極を構成する上流側金網4、下流側面に接して電極を構成する下流側金網6を配置し、上流側金網4と下流側金網6とを電氣的に絶縁すると共に高周波の電流を高電圧で断続的に印加して上流側の電極と下流側の電極との間にプラズマを発生させ、プラズマによってフィルタ3に捕集されたSPMを反応させると共に着火燃焼させて消滅させるものである。

【0027】また、電極を構成する金網4、6は、セラミックスコーティングやホウロウ処理によって絶縁的に被覆され、フィルタ3に捕集されたパティキュレート物質で通電状態になるのを防止している。また、金網4、6は、縦線と横線とが交差して積層され、縦線と横線との間で電圧差が発生しないように、縦線と横線との交差部の一部で交互に接続されている。電極を金網4、6に構成することによって、プラズマ発生領域を増大させ、プラズマ発生を促進できる。プラズマの発生により、パティキュレート物質が電子 e^- 、 e^+ を放出し、排気ガス中のハイドロカーボンHCは H_2 、Oと CO_2 に変化し、排気ガス中のカーボンCは CO に変化すると共に、パティキュレート物質の一部は着火し燃焼して焼却される。

【0028】プラズマ発生装置1は、例えば、図2に示すプラズマ発生回路によってプラズマを発生させるものであり、上流側金網4が電源即ちバッテリー28を備えた高周波発振器20と断続器21によって交流発電機24から発電された高電圧が制御されるように、交流発電機24にライン7を通じて接続され、また、下流側金網6がライン8を通じてアース25に接続されている。交流発電機24で発電された電圧は、トランス23で所定の高電圧に昇圧され、整流コイル22によって整流され、次いで、高周波発振器20の出力で断続器21が制御され、断続器21によって制御された高周波で高電圧の電圧が上流側金網4と下流側金網6との間に印加され、上流側金網4と下流側金網6との間のフィルタ本体5の領域にプラズマを発生させる。交流発電機24としては、例えば、ステータコアに巻き上げられた巻線の巻き数を大小に変更した二種類の低電力側発電機と高電力側発電機から構成され、プラズマ発生装置1には高電力側発電機が用いられる（例えば、本出願人に係る出願である特願2000-113915号参照）。

【0029】高周波発振器20は、例えば、図5に示す高周波発振回路によって高周波が発振されるものであり、バッテリー28からの電圧が可変抵抗器35で調整され、該電圧がR-C回路29を通じて水晶発振子27を通じてベース電圧がトランジスタ26のベースに入力される。トランジスタ26のベースにベース電圧が入力されると、バッテリー28からの電流はトランジスタ26を

いて、符号30、31、32はコンデンサであり、符号37はダイオード付きコンデンサであり、符号38、39、40は抵抗である。

【0030】高周波発振器20で発生した高周波を断続制御する断続器21は、例えば、図6に示す高周波断続回路に形成されている。高周波断続回路は、電源即ちバッテリー36からの電流はトランジスタ41を通過して端子から出力44が出される。高周波発振器20の高周波発振回路から発信された出力34の信号は、高周波断続回路の入力50に印加され、トランジスタ42のベース電圧として入力される。バッテリー36は、交流発電機24、トランス23及び整流コイル22から構成されている。トランジスタ42にベース電圧が入力されると、トランジスタ41にベース電圧が入力され、バッテリー36からの高電圧がトランジスタ41を通過して高周波で高電圧の断続電流が端子から出力44が出される。出力44を出す端子は、上流側金網4と下流側金網6とである。図6の高周波断続回路において、符号43はトランジスタを示し、符号45、46、47、49は抵抗である。即ち、交流発電機24から出力された交流の電圧はトランス23と整流コイル22で直流の高電圧に調整され、次いで高電圧は断続器21で制御された高周波の出力信号によって制御され、上流側金網4と下流側金網6との間に印加され、プラズマを発生させる。

【0031】プラズマ発生装置1によって上流側電極4と下流側電極6とに印加する高周波で高電圧を発生させる電源即ちバッテリーは、エンジンに設けられた発電機で発電された電力が使用される。発電機の電力は、プラズマ発生装置1におけるトランス33で高電圧にし、該高電圧を整流コイル22で整流し、そこで、高周波発振器20により発信された信号によってオン・オフ作動するパワートランジスタ41、42、43を有する断続器21の出力により交番電力にされ、高周波で高電圧が上流側電極4と下流側電極6に印加され、プラズマが発生する。

【0032】また、このDPF装置を組み込んだエンジンは、その燃料噴射タイミングを遅らせて NO_x の発生を抑制させると共に、HCの発生を増加させる特性を有している。このDPF装置は、電極即ち金網4と金網6と間で発生するプラズマ中で NO_x とHCとを反応させ、 NO_x の発生を削減するものである。

【0033】コントローラ10は、フィルタ3に予め決められた所定量以上のパティキュレートが捕集されたことに応答して上流側金網4と下流側金網6と間でプラズマを発生させ、上流側金網4と下流側金網6との間のフィルタ本体5に捕集されたパティキュレート物質を反応消滅させて、フィルタ本体5を再生するように制御する。フィルタ3へのパティキュレートの捕集量は、コントローラ10によって排気ガス圧を検出する圧力センサ9、11で検出された圧力の圧力比を演算するか、又

は、フィルタ流動抵抗を検出するセンサ等で検出することができる。フィルタ本体 5 を再生する時には、図示していないが、フィルタ 3 の下流側から浄化され且つ大気開放された圧力一定の排気ガスを上流側へポンプによって再循環させ、再生用の酸素を供給すると共に上流側金網 4、6 で発生したプラズマによってフィルタ 3 に捕集されているパティキュレート物質を加熱焼却することができる。更に、図示していないが、この DPF 装置を並置して一対配設し、パティキュレート物質を捕集する DPF 装置と再生を行う DPF 装置とに切り換え作動するように構成することもできる。

【0034】また、コントローラ 10 は、回転センサ 18 で検出されたエンジン回転数、及び負荷センサ 19 で検出されたエンジン負荷の運転状態に応じてエンジンで発生する排気ガス中のパティキュレート物質の発生量に変化するが、発生したパティキュレート物質の量や、フィルタ 3 の捕集されたパティキュレート物質の量に応じてプラズマ発生装置 1 を制御し、プラズマの発生状態を制御し、排気ガス中のパティキュレート物質を常に良好に消滅させ、フィルタ 3 を再生する。例えば、プラズマ発生装置 1 は、エンジン負荷が部分負荷時及び始動直後の冷却水温度が低い時に、電極の金網 4、6 に印加してプラズマを発生させ、パティキュレート物質の消滅を促進し、HC の酸化を促進させる。

【0035】

【発明の効果】この発明による DPF 装置は、上記のように構成されているので、ディーゼルエンジンから排出される排気ガスに含まれた SPM がフィルタによって捕集され、捕集された SPM はプラズマエネルギーを利用して反応し酸化して消滅させると共に、着火燃焼して焼却され、フィルタが再生される。プラズマ発生装置は、フィルタ本体を挟み込んだ上流側金網と下流側金網と間に高周波で高電圧を印加し、フィルタ本体の領域にプラズマを発生させる。従って、上流側金網と下流側金網と間のフィルタ本体の領域に存在する SPM、特に、問題となる 0.25 μm 以下の小さい粒径の SPM をプラズマエネルギーによって反応消滅や着火燃焼させ、クリーンな排気ガスに浄化でき、健康を害するような環境汚染等を

引き起こすことがない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明による DPF 装置の一実施例を示す概略説明図である。

【図 2】図 1 の DPF 装置に設けたプラズマ発生装置を示す概略回路図である。

【図 3】DPF 装置のフィルタとプラズマ発生装置との関係を示す概略説明図である。

【図 4】図 3 のフィルタの符号 I の領域の拡大説明図である。

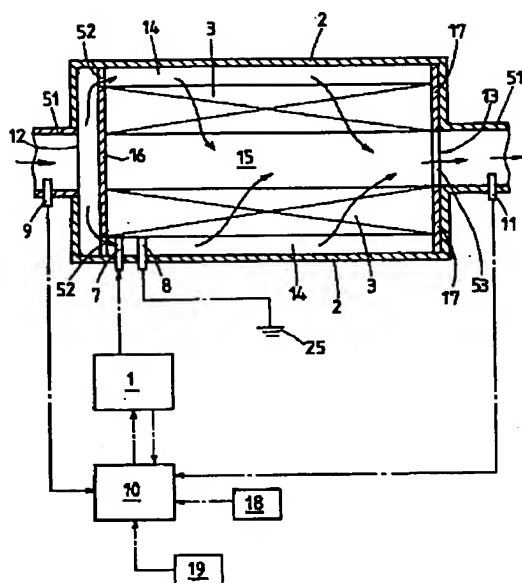
【図 5】図 2 のプラズマ発生装置における高周波発振器を示す回路図である。

【図 6】図 2 のプラズマ発生装置における断続器を示す回路図である。

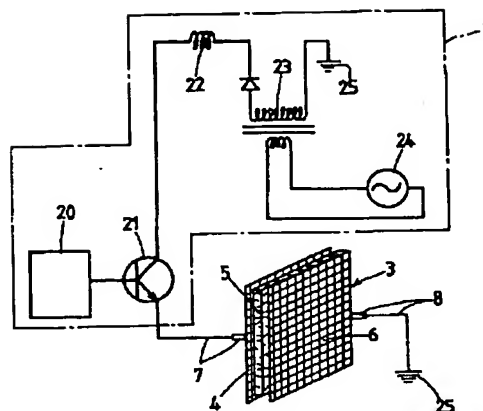
【符号の説明】

- 1 プラズマ発生装置
- 2 ケーシング
- 3 フィルタ
- 4 上流側金網
- 5 フィルタ本体
- 6 下流側金網
- 9, 11 圧力センサ
- 10 コントローラ
- 14 上流側排気ガス通路
- 15 下流側排気ガス通路
- 18 回転センサ
- 19 負荷センサ
- 20 高周波発振器
- 21 断続器
- 22 整流コイル
- 23 高電圧発生トランス
- 24 交流発電機
- 26, 41, 42, 43 トランジスタ
- 27 水晶発振器
- 28 電源
- 34, 44 出力
- 36 電源
- 51 排気管

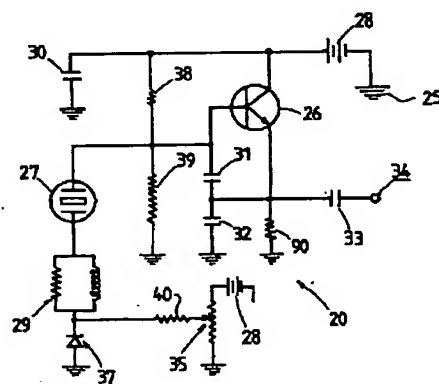
【図1】



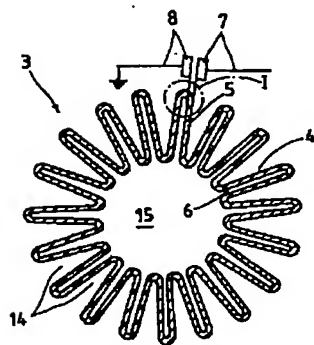
【図2】



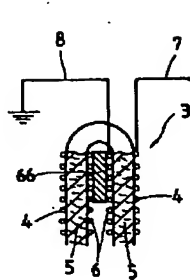
【図5】



【図3】



【図4】



【図6】

